



TUGAS AKHIR

Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran IPA Berbasis Android Dengan Unity (Studi Kasus SDN 003 Balikpapan Barat)

Andhika Setyawan
NIM. 11181009

Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T.
Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng.

Program Studi Informatika
Jurusan Matematika dan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Kalimantan
Balikpapan, 2024

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul **PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS ANDROID DENGAN UNITY (STUDI KASUS SDN 003 BALIKPAPAN BARAT)** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Balikpapan, Juni 2024

Materai

Rp 10.000

Andhika Setyawan
NIM. 11181009

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Institut Teknologi Kalimantan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andhika Setyawan
NIM : 11181009
Program Studi : Informatika
Jurusan : Matematika dan Teknologi Informasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Kalimantan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA
PEMBELAJARAN IPA BERBASIS ANDROID DENGAN UNITY (STUDI
KASUS SDN 003 BALIKPAPAN BARAT)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi Kalimantan berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Balikpapan, Juni 2024



Andhika Setyawan
NIM. 11181009

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer (S.Kom.)
pada
Program Studi S-1 Informatika
Jurusan Matematika dan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Kalimantan

Judul Tugas Akhir:

PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS ANDROID DENGAN UNITY (STUDI KASUS SDN 003 BALIKPAPAN BARAT)

Oleh:

Andhika Setyawan
NIM. 11181009

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T. | Pembimbing I |
| 2. Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng. | Pembimbing II |
| 3. Nur Fajri Azhar, S.Kom., M.Kom. | Penguji I |
| 4. Darmansyah, S.Si., M.Ti. | Penguji II |

**BALIKPAPAN
JUNI, 2024**

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul :

**“PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA
PEMBELAJARAN IPA BERBASIS ANDROID DENGAN UNITY (STUDI
KASUS SDN 003 BALIKPAPAN BARAT)”**

Proposal tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Program Sarjana di Program Studi Informatika, Jurusan Matematika Teknologi dan Informasi, Institut Teknologi Kalimantan (ITK) Balikpapan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan semangat selama mengerjakan penelitian.
2. Ibu Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Koordinator Program Studi Informatika Jurusan Matematika Teknologi dan Informasi ITK.
3. Bapak Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
4. Pihak SDN 003 Balikpapan Barat yang telah memberikan kesempatan saya untuk melakukan penelitian di SDN 003 Balikpapan Barat.
5. Bapak Ibu Seluruh Dosen serta Tenaga Kependidikan Program Studi Informatika Jurusan Matematika dan Teknologi Informasi ITK.
6. Saudara Hangga Tri Irawan, Muhammad Khoirul Abdulloh, Bagus Prasetyo, Abi Ichsan Ramadhan, dan Muhammad Shamil Basayev yang telah membantu dan memberikan semangat selama mengerjakan penelitian.
7. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu saya terbuka terhadap segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Balikpapan, Juni 2024

Penyusun

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

**PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA
PEMBELAJARAN IPA BERBASIS ANDROID DENGAN UNITY (STUDI
KASUS SDN 003 BALIKPAPAN BARAT)**

Nama Mahasiswa	: Andhika Setyawan
NIM	: 11181009
Dosen Pembimbing Utama	: Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T.
Dosen Pembimbing Pendamping	: Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang pesat di era modern membuka berbagai peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan kemampuannya menggabungkan dunia virtual dan nyata menjadi solusi inovatif untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik serta interaktif, sehingga meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk melihat objek 3D virtual di lingkungan nyata, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami konsep abstrak dan kompleks. Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada. AR memungkinkan siswa untuk melihat objek 3D model yang ditumpangkan pada dunia nyata melalui seluler Android. Proses pembuatan aplikasi media pembelajaran mengacu pada alur metodologi Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terbagi menjadi 6 tahapan yaitu konsep, desain, *material collection*, *assembly*, *testing*, dan *deployment*. Penelitian ini telah berhasil menghasilkan aplikasi media pembelajaran IPA yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* dengan menggunakan Vuforia SDK dan *game engine* Unity berdasarkan metode MDLC. Berdasarkan pengujian kepada user yang melibatkan 18 murid SDN 003 Balikpapan Barat pada tanggal 22 Mei 2024, didapatkan bahwa sebagian besar responden memilih jawaban “sangat setuju” pada kuisisioner aplikasi media pembelajaran IPA. Hal ini menunjukkan bahwa tampilan aplikasi media pembelajaran IPA dinilai mudah digunakan dan menarik oleh pengguna.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Media Pembelajaran , Unity.

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

**THE IMPLEMENTATION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY
IN ANDROID-BASED SCIENCE LEARNING MEDIA USING UNITY
(CASE STUDY OF SDN 003 BALIKPAPAN BARAT)**

By	: Andhika Setyawan
Student Identity Number	: 11181009
Supervisor	: Nisa Rizqiya Fadhliana, S.Kom., M.T.
Co-Supervisor	: Bowo Nugroho, S.Kom., M.Eng.

ABSTRACT

Rapid technological advancements in the modern era have opened up various opportunities to enhance the quality of education. Augmented Reality (AR) technology, with its ability to merge the virtual and real worlds, offers an innovative solution to deliver more engaging and interactive learning experiences, thereby improving the effectiveness of the teaching and learning process. This technology enables students to visualize 3D virtual objects in real-world environments, facilitating a better understanding of abstract and complex concepts. The utilization of Augmented Reality (AR) technology in Android-based science learning media using Unity can be employed to address existing challenges. AR allows students to view 3D model objects superimposed on the real world through their Android mobile devices. The development process of the learning media application follows the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) methodology, divided into six stages: concept, design, material collection, assembly, testing, and deployment. This research has successfully produced a science learning media application that utilizes Augmented Reality technology using the Vuforia SDK and the Unity game engine based on the MDLC method. Based on user testing involving 18 students from SDN 003 Balikpapan Barat on May 22, 2024, it was found that the majority of respondents selected the answer "strongly agree" on the science learning media application questionnaire. This indicates that the appearance of the science learning media application is considered user-friendly and engaging.

Keywords: Augmented Reality, Learning Media Application, Unity.

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Kerangka Pemikiran	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Keanekaragaman Hayati.....	5
2.2 Media Pembelajaran	6
2.3 Android.....	6
2.4 <i>Augmented Reality</i>	7
2.5 Unity	7
2.6 Vuforia.....	8
2.7 MDLC	9
2.8 Penelitian Sebelumnya	10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Gambaran Besar Penelitian	14
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	14
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1 Studi Literatur	16
3.3.2 Analisa Kebutuhan	16

3.3.3	Desain.....	17
3.3.4	<i>Material Collection</i>	22
3.3.5	<i>Assembly</i>	23
3.3.6	<i>Testing</i>	23
3.3.7	<i>Deployment</i>	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	<i>Material Collection</i>	28
4.2	<i>Assembly</i>	29
4.1.1	Menu Utama.....	30
4.1.2	Menu Daftar Materi.....	32
4.1.3	Menu Materi.....	33
4.1.4	Menu <i>AR Camera</i>	33
4.1.5	Menu Quiz.....	35
4.1.6	Menu Petunjuk Penggunaan.....	39
4.3	<i>Testing</i>	40
4.4	<i>Deployment</i>	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN A. MARKER GAMBAR		53
LAMPIRAN B. KUISIONER.....		55
LAMPIRAN C. DOKUMENTASI.....		72
LAMPIRAN D. RIWAYAT PENULIS.....		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram <i>fishbone</i>	4
Gambar 2.1 Persebaran hewan di indonesia	5
Gambar 2.2 Tahapan <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC).....	9
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	15
Gambar 3.2 <i>Use case diagram</i>	17
Gambar 3.3 Rancangan awal menu utama	19
Gambar 3.4 Rancangan awal menu daftar materi	19
Gambar 3.5 Rancangan awal menu materi pembelajaran	20
Gambar 3.6 Rancangan awal menu AR	20
Gambar 3.7 Rancangan awal menu quiz.....	21
Gambar 3.8 Rancangan awal menu petunjuk penggunaan	21
Gambar 3.9 Rancangan awal menu keluar.....	22
Gambar 4.1 Objek 3D hewan.....	28
Gambar 4.2 Pembuatan desain hewan	29
Gambar 4.3 Pembuatan desain <i>marker</i>	29
Gambar 4.4 Pengembangan tampilan menu utama.....	30
Gambar 4.5 Tampilan panel keluar.....	31
Gambar 4.6 Pengaturan keluar aplikasi	32
Gambar 4.7 Pengembangan tampilan menu daftar materi	32
Gambar 4.8 Pengembangan tampilan menu materi	33
Gambar 4.9 Pengembangan tampilan menu AR <i>Camera</i>	33
Gambar 4.10 Tampilan panel info	34
Gambar 4.11 Tampilan panel informasi hewan	34
Gambar 4.12 Pengembangan tampilan menu quiz.....	35
Gambar 4.13 Tampilan panel hasil	38
Gambar 4.14 Pengembangan tampilan menu petunjuk penggunaan	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 3.1 <i>User Story</i>	16
Tabel 3.2 Deskripsi <i>Use Case</i>	17
Tabel 3.3 Rancangan Pengujian Alpha	24
Tabel 3.4 Rancangan Pengujian Beta.....	26
Tabel 4.1 <i>Source Code</i> Main_Button.cs	30
Tabel 4.2 <i>Source Code</i> Quiz.cs	35
Tabel 4.3 <i>Source Code</i> Quiz_Controller.cs	39
Tabel 4.4 Minimal Spesifikasi Sistem	40
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Alpha	42
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Beta.....	47

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab 1 akan memaparkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dari dilakukannya penelitian penerapan teknologi *Augmented Reality* pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity untuk studi kasus SDN 003 Balikpapan Barat.

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan aspek penting dalam keseharian manusia. Media pembelajaran memegang titik penting dalam prosesnya membantu siswa memahami materi yang diajarkan. Perkembangan teknologi yang pesat di era modern membuka berbagai peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan kemampuannya menggabungkan dunia virtual dan nyata menjadi solusi inovatif untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik serta interaktif, sehingga meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk melihat objek 3 dimensi virtual di kehidupan nyata, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami konsep abstrak dan kompleks (Wenthe, 2021).

Materi IPA merupakan kompetensi dasar yang sulit dipahami dengan metode pembelajaran tradisional (Rahmawati, 2018). Proses pembelajaran IPA di SDN 003 Balikpapan Barat masih menggunakan *Teacher Centered Learning* (TCL) untuk beberapa kelas. Model *Teacher Centered Learning* (TCL) melibatkan seorang guru atau pendidik ahli yang menyampaikan pengetahuan kepada siswa. Pembelajaran jenis ini siswa bersikap pasif karena hanya mendengarkan dan kreativitasnya kurang berkembang (Salay, 2019). Hal ini menyebabkan beberapa permasalahan yang terjadi, antara lain kurangnya motivasi dan minat belajar siswa terhadap mata pelajaran IPA, kesulitan siswa dalam mengerti konsep IPA yang abstrak dan kompleks, serta kurangnya interaksi dan partisipasi siswa dalam pembelajaran IPA.

Penggunaan AR dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar memiliki banyak potensi. Penerapan AR dengan UI yang interaktif dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep tersebut dengan lebih mudah dan menarik. Penelitian terdahulu menunjukkan dampak positif penerapan AR dalam pendidikan. Sebuah studi oleh (Kurniawan dan Kusuma, 2021) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi AR berbasis Unity untuk pembelajaran shalat bagi siswa SD secara signifikan meningkatkan minat belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Penelitian lain oleh (Setyawan dkk., 2019) menunjukkan bahwa AR dapat menjadi alat yang bermanfaat bagi guru IPA untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan *engaging* bagi siswa, sehingga meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran.

Berdasarkan hal itu, pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada. AR memungkinkan siswa untuk melihat objek 3D model yang dituangkan pada dunia nyata melalui seluler Android. Penggunaan AR dan UI interaktif pada media pembelajaran IPA, diharapkan dapat membuat pembelajaran IPA lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh siswa.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan teknologi AR pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity untuk studi kasus SDN 003 Balikpapan Barat?
2. Bagaimana penerapan UI untuk aplikasi media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Materi yang digunakan dalam penelitian ini terfokus pada keanekaragaman hayati dalam buku ilmu pengetahuan alam dan sosial kelas 5 kurikulum merdeka.

2. Penelitian ini hanya terfokus pada siswa SDN 003 Balikpapan Barat kelas 5.
3. Pengembangan aplikasi media pembelajaran yang akan digunakan adalah Vuforia SDK dan Unity.
4. Penggunaan Sistem operasi yang digunakan minimal *Android os 8.0+ (Oreo)*.
5. Objek 3D model yang digunakan masing-masing maksimal 6 model fauna dari wilayah Indonesia Bagian Barat (Asiatis), 6 model fauna dari Indonesia Bagian Tengah dan 6 model fauna dari Indonesia Bagian Timur (Australis).
6. Penelitian ini menggunakan metode *marker based tracking* pada aplikasinya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dengan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran IPA berbasis AR dengan Unity untuk materi keanekaragaman hayati di SDN 003 Balikpapan Barat.
2. Merancang aplikasi edukatif yang menarik dan menyenangkan untuk membantu peserta didik memahami konsep keanekaragaman hayati dengan lebih mudah dan menarik.

1.5 Manfaat Penelitian

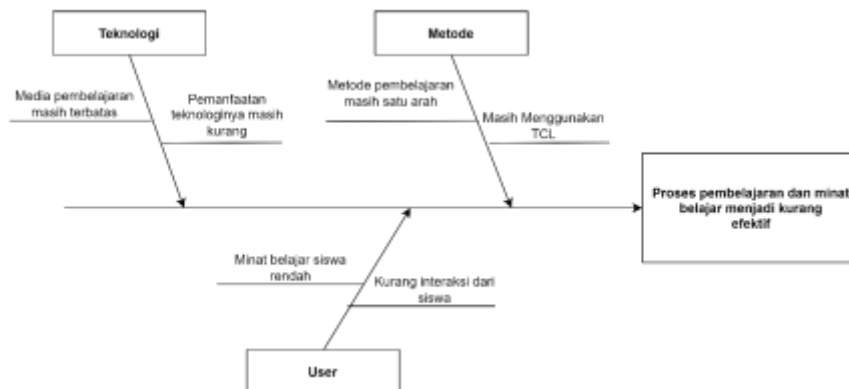
Manfaat yang bisa diberikan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Meningkatkan minat dan daya tarik belajar siswa pada materi keanekaragaman hayati di SDN 003 Balikpapan Barat.
2. Memberikan media pembelajaran kepada guru sehingga media pembelajaran menjadi interaktif.

1.6 Kerangka Pemikiran

Diagram fishbone menjadi alat bantu untuk memodelkan kerangka pemikiran dalam penelitian ini. Gambar 1.1 menjelaskan alur pemikiran dalam

penelitian penerapan teknologi *Augmented Reality* pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity untuk studi kasus SD.



Gambar 1.1 Diagram *fishbone*

Gambar 1.1 menjelaskan penyebab atau landasan masalah dilakukannya penelitian ini sehingga dibangunlah sebuah program yang akan menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Terdapat 3 aspek permasalahan yang menjadi landasan dalam penelitian ini, yaitu aspek teknologi, user, dan metode. Masalah pada aspek teknologi yaitu media pembelajaran untuk materi tersebut masih terbatas dan kurangnya penggunaan teknologi dalam pembelajarannya. Permasalahan pada aspek user yaitu minat belajar siswa untuk materi tersebut masih rendah dan kurangnya interaksi dari siswa. Terakhir adalah permasalahan pada aspek metode, yaitu metode masih menggunakan model TCL dan pembelajaran yang masih satu arah sehingga siswa merasa jenuh dan kurang berminat. Dari hasil analisis penyebab yang ada, hal ini merujuk pada satu dampak yaitu proses pembelajaran dan minat belajar siswa menjadi kurang efektif.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 akan menjelaskan terkait ulasan dan tinjauan literatur yang digunakan sebagai landasan pada penelitian ini.

2.1 Keanekaragaman Hayati

Indonesia terkenal dengan keanekaragaman hayatinya yang kaya. Sebagai negara kepulauan, kita memiliki akses terhadap beragam kehidupan perairan dan darat. Selain itu, Indonesia mempunyai banyak suku bangsa yang berbeda-beda. Keanekaragaman hayati mencakup berbagai bentuk kehidupan, seperti keanekaragaman sifat genetik, spesies, dan ekosistem. Manusia walaupun disebut sebagai salah satu makhluk hidup, tapi memiliki beberapa ciri yang membedakannya. Beberapa individu memiliki kulit berwarna yang berbeda-beda. Kehadiran gen atau pembawa sifat pada semua makhluk hidup memungkinkan adanya perbedaan tersebut (Ghaniem dkk., 2021).



Gambar 2.1 Persebaran hewan di indonesia (Ghaniem dkk., 2021)

Dilihat dari flora dan faunanya, Indonesia dapat digolongkan menjadi tiga wilayah Indonesia Bagian Barat (Asiatis), Indonesia Tengah dan Timur (Australis). Wilayah tengah yang cenderung memiliki ciri khasnya tersendiri disebut juga

sebagai wilayah peralihan. Wilayah timur memiliki banyak kesamaan dengan tumbuhan dan hewan Australia. Flora dan fauna pada wilayah barat memiliki cenderung mirip dengan yang berada pada Asia (Ghaniem dkk., 2021).

2.2 Media Pembelajaran

Dalam bahasa latin, media berarti sebuah perantara atau pengantar. Hal yang dapat menyampaikan pesan dari seseorang kepada orang lain dengan tujuan merangsang perhatian penerimanya dapat juga disebut media. Guru dapat membangun suasana belajar yang ideal bagi siswa dengan memanfaatkan sumber belajar, bahan ajar, lingkungan, dan informasi. Tujuannya adalah untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan, memperluas pengetahuan, menggali potensi, dan menumbuhkan sifat-sifat positif dalam diri mereka. Media pembelajaran merupakan pengantar guru untuk menyampaikan ilmu kepada siswa dengan tujuan mengembangkan potensi dan pengetahuannya (Mustaqim, 2016).

Media pembelajaran memiliki banyak manfaat dalam penggunaannya. Menurut (Mustaqim, 2016), manfaat media pembelajaran yaitu dapat mengembalikan fokus dan perhatian serta menciptakan suasana yang nyaman untuk peserta didik, mewujudkan konsep-konsep abstrak menjadi nyata, peningkatan kemampuan persepsi, mengatasi keterbatasan waktu, dan penyampaian informasi yang sistematis kepada peserta didik.

2.3 Android

Android merupakan sistem operasi yang menggunakan basis Linux. Awal mulanya Android dikembangkan oleh perusahaan bernama Android, Inc. dengan bantuan dana dari Google. Pada tahun 2005, Google kemudian mengakuisisi Android, Inc. dan menjadikannya anak perusahaan. Pengembangan Android terus berlanjut dan pada tahun 2007, sistem operasi ini resmi dirilis (Enterprise, 2015). Android telah diperbarui berkali-kali sejak resmi dirilis sebagai sistem operasi *open source*. Semua sistem pasti memiliki kelebihan dan kekurangannya. Menurut (Zuliana dan Nasution, 2013) Android memiliki beberapa keunggulan, termasuk platform yang lengkap, terbuka (*open source*), mudah diakses, dan bebas (*free platform*). Namun sistem Android memiliki beberapa kekurangan, seperti bahwa

memiliki iklan yang mengganggu, rata-rata aplikasi ketergantungan pada internet, dan penguras daya baterai.

2.4 *Augmented Reality*

Teknologi AR memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang dituangkan pada dunia nyata. Hal ini dapat dilakukan dengan perangkat seperti smartphone, tablet, atau headset khusus. Perangkat tersebut akan menampilkan objek virtual dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengannya seolah-olah objek tersebut benar-benar ada di sana. Sementara *Augmented Reality* (AR) berkembang dengan cepat, banyak aplikasi di Indonesia yang telah menggunakannya (Wenthe, 2021). Ronald T. Azuma dalam (Burhanudin, 2017) menyatakan bahwa *Augmented Reality* memiliki tiga ciri khas. Menggabungkan dunia virtual dan nyata adalah ciri yang pertama. ciri kedua, berinteraksi dengan orang lain secara real time. Dapat di tampilan dalam bentuk 3D adalah ciri ketiga.

2.5 Unity

Unity 3D adalah alat komprehensif untuk menghasilkan objek 3D dalam video game dan skenario interaktif lainnya, seperti animasi 3D waktu nyata atau visualisasi arsitektur. Aplikasi yang dihasilkan oleh unity dapat berjalan diberbagai platform seperti Mac, Windows, *mobile*, dan *console* (Oktari Permata Sari dkk., 2014). Unity 3D menawarkan sistem komprehensif untuk mengembangkan teknologi profesional. BooScript, JavaScript, dan C# menjadi bahasa pemrograman pada sistem ini.

Ada banyak fungsi dan fitur yang dapat diintegrasikan ke dalam Unity seperti *scripting*, *movie texture*, platform, dan *asset store*. *Scripting* mengacu pada praktik penggunaan bahasa skrip untuk mengotomatiskan tindakan tertentu. *Movie texture* mengacu pada fitur yang memungkinkan penggunaan video sebagai tekstur pada objek 3D. Platform merupakan fitur yang memungkinkan pengembang membuat perangkat lunak untuk banyak perangkat berbeda. *Asset store* Unity adalah kumpulan aset konten siap pakai yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan berbagai macam aplikasi (Burhanudin, 2017).

2.6 Vuforia

Vuforia merupakan SDK yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR di perangkat iOS dan Android. SDK ini dikembangkan oleh Qualcomm dan dapat digunakan secara standalone maupun diintegrasikan dengan Unity melalui Ekstensi Vuforia AR. Integrasi dengan Unity memungkinkan developer untuk memanfaatkan berbagai fitur dan fungsionalitas yang tersedia di platform Unity untuk pengembangan aplikasi AR yang lebih kompleks (Mahendra, 2016).

Pustaka ini memanfaatkan kekuatan *computer vision* dan pengenalan gambar untuk menggabungkan dunia nyata dengan elemen digital yang realistis. Vuforia memiliki banyak fitur dan kemampuan yang membantu Anda mewujudkan ide AR Anda tanpa batasan teknis. Platform Vuforia memiliki kompatibel yang tinggi, sehingga membantu pengembang membuat aplikasi yang kompatibel nyaris di semua *mobile* (Oktari Permata Sari dkk., 2014). Menurut Mario Fernando dalam (Burhanudin, 2017), Vuforia memiliki berbagai macam jenis target yaitu sebagai berikut:

1. *Image Target*

Image Target menggunakan gambar statis yang digunakan sebagai penanda (*marker*) untuk mengaktifkan *Augmented Reality* (AR). Contohnya seperti foto, poster, kartu, dan lain-lain.

2. *Frame Marker*

Frame marker menggunakan *image* yang memiliki bingkai atau batas di sekitarnya. Bingkai ini bisa berupa garis sederhana atau memiliki desain tertentu.

3. *Multi-Target*

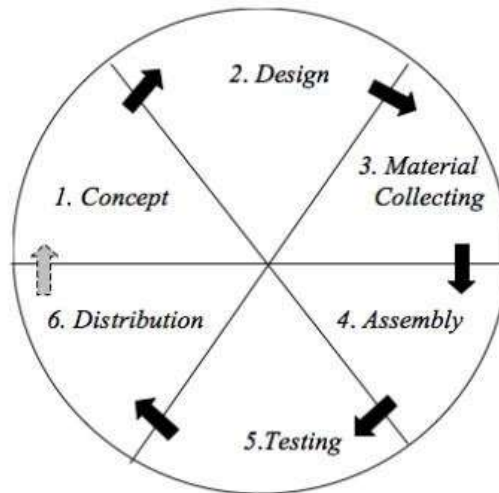
Multi-target adalah fitur yang memungkinkan pelacakan AR berbasis kombinasi beberapa *image target* yang diatur dalam formasi geometris tertentu.

4. *Virtual Button*

Virtual button memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan konten AR melalui sentuhan (tap) pada area tertentu pada sasaran gambar.

2.7 MDLC

MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) adalah sebuah metodologi yang digunakan untuk mengembangkan produk multimedia secara sistematis dan terstruktur. Sutopo dalam (Setiawan dkk., 2016) menjelaskan MDLC merupakan gabungan suara, gambar, dan video dalam multimedia yang dikemas secara menarik untuk meningkatkan minat belajar siswa.



Gambar 2.2 Tahapan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) (Mustika, 2018)

Metodologi *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang digunakan adalah versi milik Luther-Sutopo. Metode ini memiliki 6 tahapan dalam pembangunannya, yaitu (Mustika, 2018):

1. Fase *Concept* adalah fase dimana tujuan dan pengguna program ditentukan (identifikasi kelompok sasaran). Tak hanya itu, jenis aplikasi (interaktif, presentasi, dll) dan tujuan aplikasi (pembelajaran, pelatihan, hiburan, dll) juga ditentukan.
2. Fase *Design* adalah tahapan perancangan aplikasi penting untuk menentukan elemen-elemen penting seperti narasi, durasi, audio, visual, dan keterangan pada setiap scene.
3. Fase *Material Collection* merupakan tahap pengumpulan bahan-bahan sesuai kebutuhan. Fase ini cenderung dilakukan secara bersamaan dengan tahap assembly.

4. Tahap *Assembly* merupakan tahap pembuatan suatu materi atau objek multimedia.
5. Tahap *Testing* merupakan langkah krusial setelah tahap *Assembly*. Pada tahap ini, memastikan fungsionalitas dan kesesuaian aplikasi diuji dengan menjalankannya dan meneliti adanya potensi *error*.
6. Tingkat distribusi mengacu pada tahap penyimpanan aplikasi pada media penyimpanan. Tahapan ini aplikasi dapat dikompresi jika ruang untuk menampungnya aplikasi tidak cukup pada media penyimpanan.

2.8 Penelitian Sebelumnya

Berdasarkan literatur yang telah digunakan pada penulisan proposal ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar memiliki banyak potensi. Rangkuman penelitian terdahulu mengenai pengembangan media belajar berbasis AR yang menjadi acuan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel seperti pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Nama Penulis dan Tahun Publikasi	Hasil
1	<i>Augmented Reality</i> (AR) Untuk Pembelajaran Struktur Dan Fungsi Tumbuhan Berbasis Android (Studi Kasus: SMP Yabri Terpadu Pekanbaru)	(Yogi Efri Saputra, 2021)	Hasil: Mendapat respon positif dari kelas VIII SMP Yabri Terpadu Pekanbaru sebesar 89% dan area tracking harus memiliki pencahayaan yang baik untuk menampilkan objek 3D.
2	Pengembangan Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i> Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di SMK Hamong Putera 2 Pakem	(Burhanudin, 2017)	Hasil: Diperoleh skor 65 dari 80 untuk materi, 87 dari 100 untuk desain media. 45% dari siswa menyatakan layak, dan 55% menyatakan sangat layak.
3	Perancangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> Dalam Mengetahui Perangkat Iot Starter	(Mia Hariyani, 2022)	Hasil: Diperoleh skor rata-rata 92% dari ahli materi, 96% dari ahli media, dan 94,88% uji keefektifan pada siswa.

Kit Pada Kelas X TKJ Di SMK Nusantara 1			
4	Pengembangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 13 Mataram	(Sukma dkk., 2022)	Hasil: Hasil belajar peserta didik menunjukkan peningkatan setelah mengikuti pembelajaran dengan bantuan media pembelajaran yang dikembangkan.
5	Implementasi <i>Augmented Reality</i> Pada Media Pembelajaran Buah-buahan Berbasis Android	(Mubaraq, 2018)	Hasil: Dalam mendeteksi <i>marker</i> , <i>marker</i> harus memiliki warna yang jelas dan kontras untuk mempermudah menampilkan objek 3D.
6	Perancangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Pembelajaran Tata Surya Dengan Menggunakan <i>Marker Based Tracking</i>	(Kusuma, 2018)	Hasil: Penerapan buku sebagai <i>marker</i> untuk <i>Augmented Reality</i> berhasil diimplementasikan.
7	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Untuk Pembelajaran Salat Bagi Siswa Sekolah Dasar	(Kurniawan dan Kusuma, 2021)	Hasil: Penggunaan AR sebagai media pembelajaran berhasil meningkatkan minat belajar setelah menggunakan aplikasi.

8	Media Pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i> "PRIARMIKA"	(I Kadek Mahada Putra dkk., 2020)	Hasil: Dalam penerapan AR sebagai media pembelajaran bahasa inggris memperoleh hasil rata-rata yang baik dalam penjelasan materi, tampilan, dan mudah digunakan.
---	--	--------------------------------------	---

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab 3 menjelaskan garis besar proses penelitian yang digunakan dalam penelitian tentang penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity untuk studi kasus SDN 003 Balikpapan Barat.

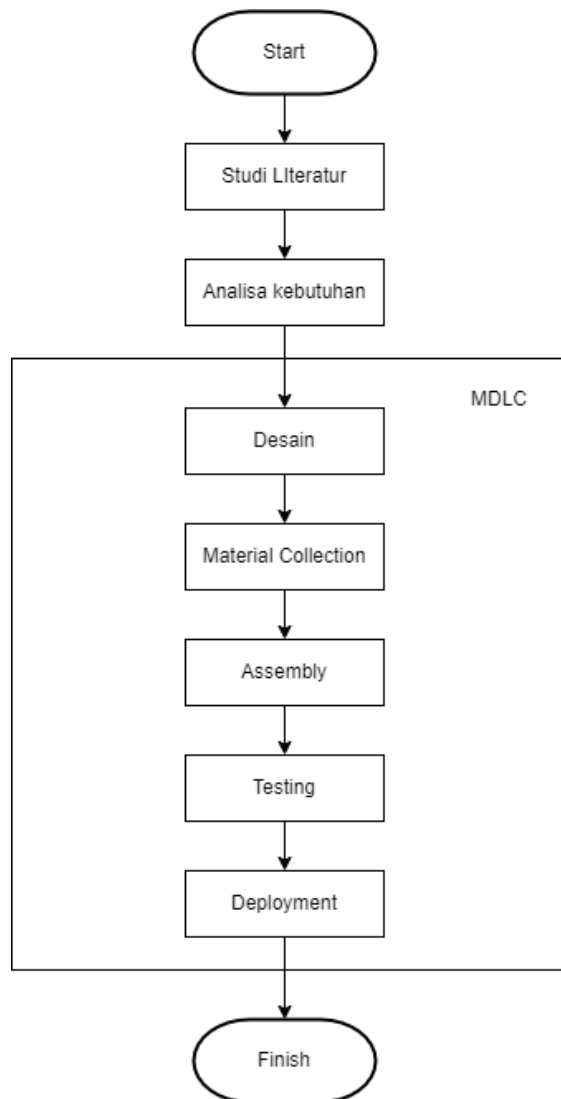
3.1 Gambaran Besar Penelitian

Gambaran besar penelitian merupakan gambaran umum terkait alur penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dalam melakukan penelitian dari awal hingga akhir. Secara garis besar, tahapan melakukan Analisis penerapan teknologi *Augmented Reality* pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity untuk studi kasus SDN 003 Balikpapan Barat. Tahap pertama yaitu melakukan analisa kebutuhan untuk mencari apa saja kebutuhan di SD yang perlu ditambahkan ke dalam sistem. Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, maka selanjutnya dilakukannya proses desain yang berguna untuk merancang sistem sesuai dengan analisa kebutuhan.

Setelah selesai tahap desain, maka dilakukannya tahapan *material collection*. Tahapan ini mengumpulkan aset-aset yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi. Kemudian dilakukan *assembly*, dimana tahapan ini akan mengimplementasi desain ke dalam bentuk program aplikasi. Selanjutnya adalah proses *testing*. Proses ini akan mengukur apakah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna atau tidak. *Deployment* merupakan tahapan terakhir yang dimana aplikasi akan disimpan dan dibagikan kepada siswa dan guru di SDN 003 Balikpapan Barat.

3.2 Diagram Alir Penelitian

Alur penelitian ini diilustrasikan dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir dari penelitian ini. Terdapat 8 tahapan utama, yaitu studi literatur, analisa kebutuhan, desain, *material collection*, *assembly*, *testing*, dan *deployment*.

3.3 Prosedur Penelitian

Penjelasan lebih lengkap terkait tahapan-tahapan yang ada pada sub bab diagram alir penelitian akan dijelaskan pada subbab prosedur penelitian ini. Berikut penjelasan tahap-tahap yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian dalam analisis penerapan teknologi *Augmented Reality* pada media pembelajaran IPA berbasis *android* dengan Unity untuk studi kasus SDN 003 Balikpapan Barat.

3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur menjadi landasan penting untuk merumuskan kerangka penelitian dan pengembangan yang efektif dan efisien. Pemahaman yang diperoleh dari studi literatur akan membantu peneliti dan pengembang dalam menentukan arah penelitian dan pengembangan. Pada tahapan pertama dilakukan mencari studi literatur sesuai dengan topik penerapan teknologi *Augmented Reality* pada media pembelajaran berbasis Android dengan Unity untuk studi kasus SDN 003 Balikpapan Barat. Pada tahapan studi literatur yang dikumpulkan dari *e-book*, artikel ilmiah, dan penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik media pembelajaran.

3.3.2 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mencari hal-hal yang perlu ditambahkan ke dalam aplikasi pembelajaran. Pada tahapan ini dilakukan analisis materi yang akan digunakan dalam media pembelajaran. Tujuan dilakukannya analisis materi tersebut agar materi yang dikembangkan dalam media pembelajaran sejalan dengan kurikulum yang sedang diterapkan. Selanjutnya dilakukan analisa kebutuhan pengguna yang bertujuan untuk mengetahui hal yang dibutuhkan oleh pengguna dalam hal ini yaitu siswa dan guru. Pengembangan media pembelajaran dimulai dengan menggali informasi dari guru di sekolah terkait melalui wawancara. Informasi yang diperoleh kemudian diolah untuk menghasilkan alur pengembangan media pembelajaran. Alur ini kemudian diubah menjadi *user story* agar dapat digunakan sebagai panduan dalam pengembangan media pembelajaran.

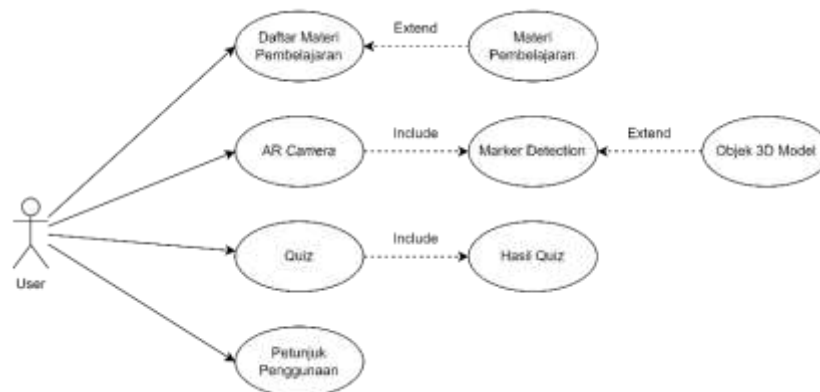
Tabel 3.1 *User Story*

ID	Judul	Deskripsi	<i>Acceptance Criteria</i>
US-1	Melihat Daftar Materi pembelajaran	Terdapat fitur lihat daftar materi pembelajaran	User dapat melihat daftar materi pembelajaran
US-2	Melihat materi pembelajaran	Terdapat fitur lihat materi pembelajaran	User dapat melihat materi pembelajaran

US-3	Menggunakan AR <i>camera</i>	Terdapat fitur lihat objek 3D model	User dapat melihat objek 3D model
US-4	Melihat petunjuk penggunaan	Terdapat fitur petunjuk penggunaan	User dapat melihat petunjuk penggunaan
US-5	Melihat quiz	Terdapat fitur lihat quiz	User dapat melihat dan menjawab quiz
US-6	Melihat hasil quiz	Terdapat fitur lihat hasil quiz	User dapat melihat hasil quiz yang dikerjakan

3.3.3 Desain

Tahap desain merupakan proses perancangan suatu aplikasi yang berguna untuk mempermudah proses pengembangan aplikasi sesuai dengan analisa kebutuhan yang telah dilakukan.



Gambar 3.2 Use case diagram

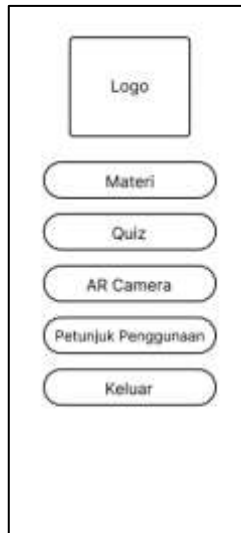
Berdasarkan pada gambar 3.2 use case diagram aplikasi ini memiliki hanya satu actor yaitu *user* atau pengguna. Penjelasan mengenai use case tersebut dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Deskripsi Use Case

ID	Judul	Deskripsi	Aktor
----	-------	-----------	-------

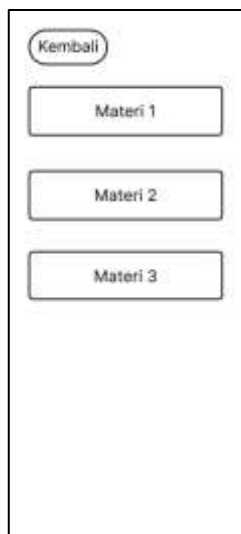
UC-1	Melihat Daftar Materi pembelajaran	Terdapat fitur lihat daftar materi pembelajaran	Pengguna
UC-2	Melihat Materi Pembelajaran	Terdapat fitur lihat materi pembelajaran	Pengguna
UC-3	Menggunakan AR <i>camera</i>	Terdapat fitur untuk membuka kamera	Pengguna
UC-4	<i>Marker detection</i>	Fitur ini untuk mendeteksi <i>marker</i> sesuai dengan database objek 3D model	Pengguna
UC-5	Menampilkan objek 3D model	Fitur ini untuk menampilkan objek 3D model sesuai dengan <i>marker</i>	Pengguna
UC-6	Melihat Petunjuk Penggunaan	Terdapat fitur lihat petunjuk penggunaan	Pengguna
UC-7	Melihat quiz	Terdapat fitur lihat soal quiz	Pengguna
UC-8	Melihat hasil quiz	Terdapat fitur lihat hasil quiz	Pengguna

Perancangan desain awal untuk aplikasi media pembelajaran dirancang dalam bentuk *wireframe*. Proses pembuatan wireframe aplikasi menggunakan Figma, di mana desainnya meliputi rancangan halaman beranda, setiap fitur yang ada pada aplikasi, dan elemen lainnya. Pembuatan wireframe bertujuan untuk memberikan arahan dan gambaran yang jelas dalam proses pembuatan dan pengembangan aplikasi media pembelajaran.



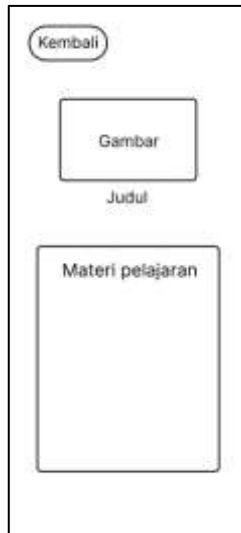
Gambar 3.3 Rancangan awal menu utama

Rancangan tampilan pada gambar 3.3 merupakan rancangan awal tampilan menu utama dari media pembelajaran yang terdiri dari 5 tombol, yaitu tombol materi, quiz, *AR Camera*, petunjuk penggunaan, dan keluar.



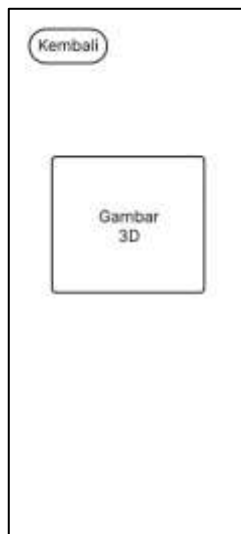
Gambar 3.4 Rancangan awal menu daftar materi

Gambar 3.4 merupakan rancangan awal tampilan menu daftar materi dari media pembelajaran yang berisikan daftar materi pembelajaran yang terkait. Pada halaman ini pengguna dapat memilih materi sesuai dengan diinginkan.



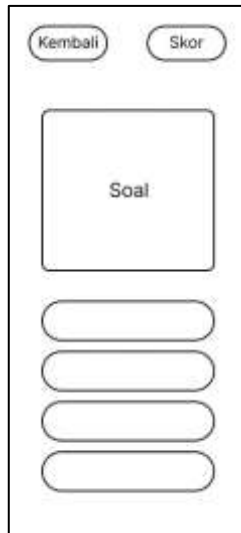
Gambar 3.5 Rancangan awal menu materi pembelajaran

Gambar 3.5 merupakan rancangan awal tampilan materi pembelajaran yang terkait. Pada halaman ini pengguna dapat melihat materi pembelajaran sesuai yang telah dipilih.



Gambar 3.6 Rancangan awal menu AR

Gambar 3.6 merupakan rancangan awal tampilan AR. Pada halaman ini pengguna dapat menggunakan kamera dan mengarahkan kamera ke *marker* untuk memunculkan objek 3D model. Apabila kamera tidak mengarah ke *marker*, objek 3D model tidak dapat ditampilkan.



Gambar 3.7 Rancangan awal menu quiz

Gambar 3.7 merupakan rancangan awal tampilan quiz. Pada halaman ini pengguna dapat menjawab soal quiz sesuai dengan materi-materi terkait. Pada halaman ini terdapat skor untuk melihat seberapa banyak soal yang berhasil dijawab dengan benar.



Gambar 3.8 Rancangan awal menu petunjuk penggunaan

Gambar 3.8 merupakan rancangan awal tampilan petunjuk penggunaan. Pada halaman ini pengguna dapat melihat cara petunjuk penggunaan aplikasi media pembelajaran.



Gambar 3.9 Rancangan awal menu keluar

Gambar 3.9 merupakan rancangan awal tampilan menu keluar. Pada halaman ini akan menampilkan pilihan apakah ingin keluar dari aplikasi atau tidak. Pengguna dapat memilih untuk keluar dari aplikasi dengan menekan tombol “ya”, apabila pengguna ingin kembali ke menu utama dapat menekan tombol “tidak”.

3.3.4 *Material Collection*

Material collection merupakan tahapan pengumpulan aset-aset yang digunakan dalam pengembangan aplikasi berupa objek 2D, objek 3D, dll. Tujuan utama dari tahap *material collection* adalah mengumpulkan bahan-bahan yang nantinya akan menjadi konten dalam produk multimedia yang sedang dikembangkan. Fase ini dapat dilakukan secara bersamaan dengan tahap assembly. Bahan-bahan yang dikumpulkan didapatkan dari berbagai sumber. Pada tahapan ini bahan-bahan yang akan dikumpulkan yaitu:

1. Text

Tahap pengumpulan data diawali dengan mencari informasi tekstual tentang keanekaragaman hayati di Indonesia dan jenis font yang relevan dengan aplikasi. Buku pelajaran IPAS kurikulum merdeka dan internet menjadi sumber informasi tentang keanekaragaman hayati, sedangkan jenis font diunduh dalam format **.ttf* dari berbagai website.

2. Objek 3D model

Desain objek 3D model didapatkan dengan mencari model yang sudah jadi di internet. Objek yang dikumpulkan berupa keanekaragaman fauna yang tersebar di Indonesia.

3. Pembuatan *marker*

Desain *marker* didapatkan dengan membuat desain hewan di Microsoft Designer. Setelah didapatkan desain hewan maka selanjutnya menggunakan photopea untuk membuat desain akhir *marker*.

3.3.5 *Assembly*

Tahapan *Assembly* merupakan tahapan yang berkaitan dengan pembangunan aplikasi dengan menggabungkan aset-aset yang dibuat dan dilakukan pengkodean. Tahapan ini menggunakan bahasa C# sebagai bahasa pemrogramannya. Aktivitas pada tahap *assembly* berupa yaitu:

1. Integrasi konten

Integrasi konten adalah menyatukan teks, gambar, dan objek 3D model menjadi kesatuan yang koheren dan mengalir dengan baik.

2. Pengembangan antarmuka

Pengembangan antarmuka berguna untuk membangun antarmuka pengguna yang intuitif dan menarik untuk produk multimedia. Ini bisa berupa menu, tombol, dan elemen navigasi lainnya.

3. Pemrograman

Pemrograman untuk produk multimedia interaktif mungkin melibatkan penulisan kode untuk mengontrol fungsionalitas dan perilaku produk. Pada tahap ini *scripting* akan mengotomatiskan tindakan tertentu, seperti menampilkan soal quiz dan menampilkan hasil quiz.

3.3.6 *Testing*

Testing merupakan tahapan krusial untuk mengevaluasi kualitas dan fungsionalitas produk multimedia sebelum diluncurkan. Tujuannya untuk memastikan produk tersebut bebas dari *error* dan sesuai dengan kebutuhan

pengguna. Pengujian ini menggunakan 2 tahapan yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha berfungsi untuk menguji fitur-fitur yang dalam aplikasi sudah berjalan dengan baik atau tidak. Untuk rancangan pengujian alpha dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 Rancangan Pengujian Alpha

No.	Test case	Type	Step	Expected result
1	Materi pembelajaran	Positif	Memilih menu pembelajaran	Melihat dan mengakses materi pembelajaran
			Melihat materi pembelajaran	
			Mengakses Materi Pelajaran	
2	AR	Positif	Memilih menu AR	Melihat dan mengakses objek model 3D
			Menutup petunjuk penggunaan	
			Mengarahkan kamera ke <i>marker</i>	
			Melihat objek 3D model	
3	AR	Negatif	Memilih menu AR	Tidak dapat melihat objek 3D model
			Menutup petunjuk penggunaan	
			Kamera tidak mengarah ke <i>marker</i>	
			Objek 3D model tidak tampil	
4.	AR	Positif	Memilih menu AR	Melihat dan mengakses info hewan
			Menutup petunjuk penggunaan	

			Kamera mengarah ke <i>marker</i>	
			Menu Info tampil	
			Memilih menu info	
			Info dari hewan tampil	
5.	AR	Negatif	Memilih menu AR	Tidak dapat melihat dan mengakses info hewan
			Menutup petunjuk penggunaan	
			Kamera tidak mengarah ke <i>marker</i>	
			Menu Info tidak tampil	
4	Quiz	Positif	Memilih menu quiz	Point akan bertambah
			Melihat soal quiz	
			Menjawab soal quiz dengan benar	
5	Quiz	Negatif	Memilih menu quiz	Point tidak akan bertambah
			Melihat soal quiz	
			Menjawab soal quiz dengan salah	
6	Quiz	Positif	Memilih menu quiz	Melihat dan mengakses hasil quiz
			Melihat soal quiz	
			Menjawab soal quiz	
			Memilih menu selanjutnya	
			Hasil dari quiz tampil	
6	Petunjuk penggunaan	Positif	Memilih menu petunjuk penggunaan	Melihat dan mengakses petunjuk penggunaan
			Melihat menu petunjuk penggunaan	

7	Keluar	Positif	Memilih menu keluar	Keluar dari aplikasi
			Melihat pilihan keluar	
			Menekan tombol ya	
8	Keluar	Negatif	Memilih menu keluar	Kembali ke menu utama
			Melihat pilihan keluar	
			Menekan tombol tidak	

Pengujian beta biasanya digunakan untuk mengukur apakah aplikasi media pembelajaran layak digunakan atau tidak. Sebelum melakukan pengujian beta, pengguna harus mengikuti proses *user training*. *User training* diberikan untuk membimbing pengguna dalam memahami cara penggunaan aplikasinya. Skala Likert 1-5 digunakan untuk menilai respon dari responden pada pengujian beta. Pengujian beta akan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang diberikan kepada pengguna. Untuk rancangan pengujian beta dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rancangan Pengujian Beta

No.	Judul Deskripsi	1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					

6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					
---	---	--	--	--	--	--

3.3.7 *Deployment*

Deployment merupakan tahapan proses publikasi aplikasi kepada pengguna. *Deployment* bertujuan untuk memastikan aplikasi dan sistem yang telah dikembangkan dapat digunakan oleh pengguna. Aplikasi harus telah dipastikan melalui semua tahap pengujian dan penyempurnaan sebelum diluncurkan ke pengguna akhir. Hal ini untuk menghindari permasalahan dan memberikan pengalaman terbaik bagi pengguna. *Deployment* dilakukan dengan mengunggah aplikasi dengan format file *.aab ke Play Console sehingga pengguna dapat mengunduh aplikasi di Play Store.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab 4 memberikan penjelasan rinci tentang hasil dan pembahasan mengenai penelitian yang telah dilakukan.

4.1 *Material Collection*

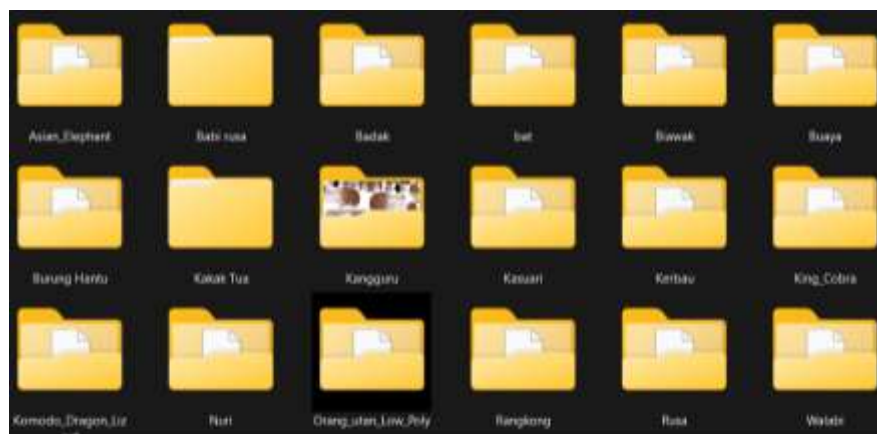
Fase *material collection* merupakan bagian penting dalam proses pengembangan aplikasi, di mana berbagai aset seperti objek 2D, objek 3D, dan lainnya dikumpulkan. Fase ini dapat dilakukan secara bersamaan dengan tahap assembly. Bahan-bahan yang dikumpulkan didapatkan dari berbagai sumber. Pada tahapan ini bahan-bahan yang akan dikumpulkan yaitu:

1. Text

Buku pelajaran IPAS kurikulum merdeka dan internet menjadi sumber informasi tentang keanekaragaman hayati. Jenis font yang digunakan hanya dua, yaitu *Jua-Regular* dan *Poppins-SemiBold*. Jenis font ini didapatkan dengan diunduh dalam format *.tff* dari 1001font.

2. Objek 3D model

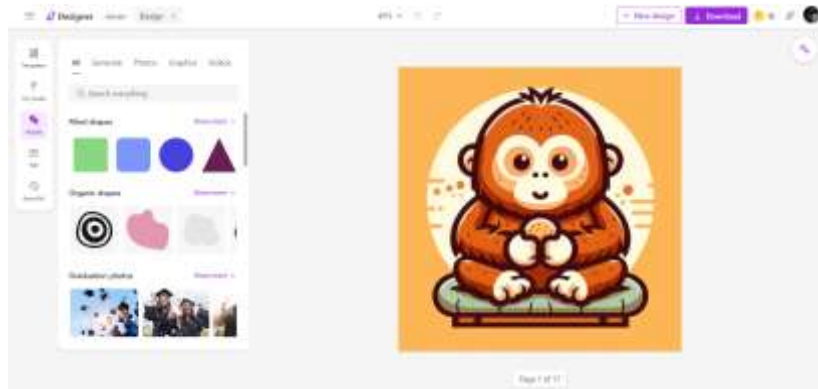
Desain objek 3D model didapatkan dengan mencari model yang sudah jadi di internet. Objek yang dikumpulkan seperti pada gambar 4.1 dengan format file *.obj* untuk 3D modelnya.



Gambar 4.1 Objek 3D hewan

3. Pembuatan *marker*

Desain *marker* didapatkan dengan membuat desain hewan di Microsoft Designer seperti gambar 4.2. Jumlah desain hewan yang dibuat sesuai dengan jumlah model 3D.



Gambar 4.2 Pembuatan desain hewan

Setelah didapatkan desain hewan maka selanjutnya menggunakan photopea untuk membuat desain akhir *marker* seperti pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pembuatan desain *marker*

4.2 *Assembly*

Proses *assembly* adalah proses pembangunan aplikasi dengan menggabungkan aset-aset yang dibuat dan dilakukan pengkodean.

4.1.1 Menu Utama

Gambar 4.4 merupakan proses pengembangan menu utama dalam aplikasi media pembelajaran. Menu ini terdapat lima tombol pilihan yaitu materi, AR camera, quiz, petunjuk penggunaan, dan keluar. Pada tampilan tombol menggunakan script *grid layout group* untuk merapikan tombol sehingga mudah dilihat.



Gambar 4.4 Pengembangan tampilan menu utama

Pada tahap ini dilakukannya pengkodean script untuk menghubungkan tombol dengan halaman (scene) yang berbeda. Pada tabel 4.1 berisi contoh script yang digunakan pada setiap tombol menu.

Tabel 4.1 Source Code Main_Button.cs

Main_Button.cs
<pre>using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.SceneManagement; public class MainButton : MonoBehaviour { public void ChangeScene(string sceneName) { SceneManager.LoadScene(sceneName); } public void ExitButton()</pre>

```

{
    Application.Quit();
    Debug.Log("App Closed");
}
}

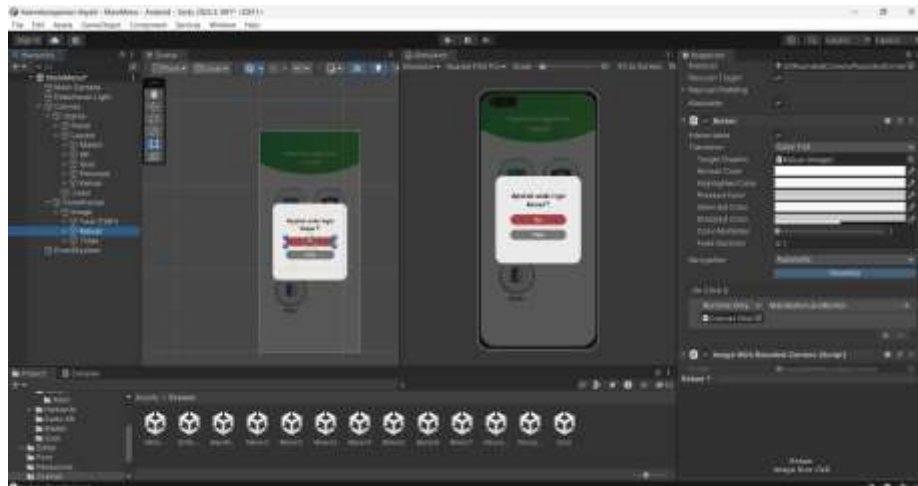
```

Pada tabel 4.1 fungsi ChangeScene akan mengatur serta menghubungkan tombol dengan halaman (scene) yang berbeda dan fungsi ExitButton akan menutup aplikasi ini. Pada canvas akan dimasukkan script Main_Button.cs kedalam *inspector*. Pada setiap tombol terdapat fitur OnClick yang dimana akan mengatur hasil output dari masing-masing tombol ketika ditekan. Pada fitur ini terdapat fungsi mengganti scene yang berguna untuk mengatur arah ke mana scene akan berganti sesuai yang diatur seperti gambar 4.4. Pada tombol keluar akan menggunakan fungsi GameObject setActive yang berguna untuk mengaktifkan panel keluar seperti pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan panel keluar

Pada panel keluar terdapat dua tombol yaitu tombol “Iya” dan “Tidak”. Tombol “Iya” akan menggunakan fungsi ExitButton yang berguna untuk keluar dari aplikasi. Tombol “Tidak” menggunakan fungsi GameObject setActive yang berguna untuk menonaktifkan panel keluar seperti gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengaturan keluar aplikasi

4.1.2 Menu Daftar Materi

Gambar 4.7 merupakan proses pengembangan menu daftar materi dalam aplikasi media pembelajaran. Menu ini terdapat tombol pilihan materi yang tersedia dan tombol kembali ke menu utama. Pada setiap tombol memakai fungsi `ChangeScene` yang mengatur arah ke mana scene akan berganti. Pada tampilan tombol menggunakan script *grid layout group* untuk merapikan tombol sehingga mudah dilihat. Tampilan tombol juga menggunakan script *scroll rect* sehingga tombol yang ditampilkan dapat di-*scroll*.



Gambar 4.7 Pengembangan tampilan menu daftar materi

4.1.3 Menu Materi

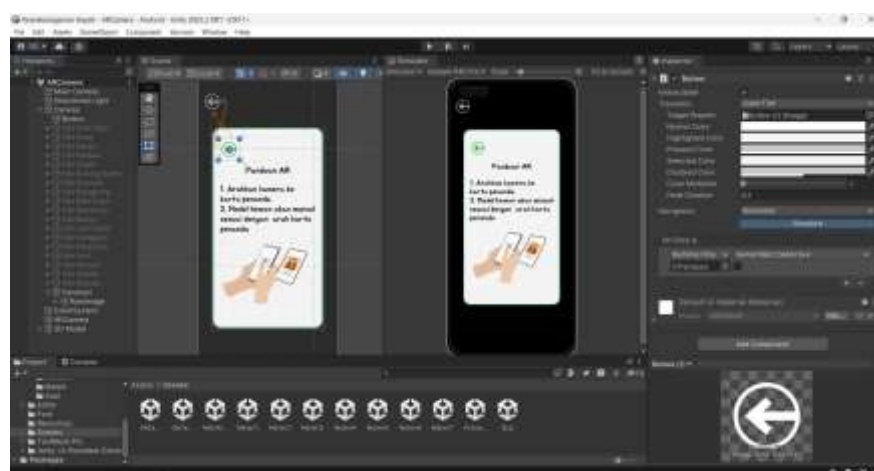
Gambar 4.8 merupakan proses pengembangan salah satu menu materi dalam aplikasi media pembelajaran. Menu ini hanya terdapat tombol kembali ke menu daftar materi. Tombol ini memakai fungsi *ChangeScene* yang mengatur arah ke mana scene akan berganti. Inti sari dari masing-masing materi akan di-*highlight* menggunakan warna merah. Pada isi materi akan menggunakan script *scroll rect* sehingga materi yang ditampilkan dapat di-*scroll*.



Gambar 4.8 Pengembangan tampilan menu materi

4.1.4 Menu AR Camera

Gambar 4.9 merupakan proses pengembangan menu *AR camera* dalam aplikasi media pembelajaran. Menu ini terdapat tombol kembali ke menu utama dan tombol menutup panduan AR. Panduan AR berisikan cara penggunaan AR Camera pada aplikasi media pembelajaran.



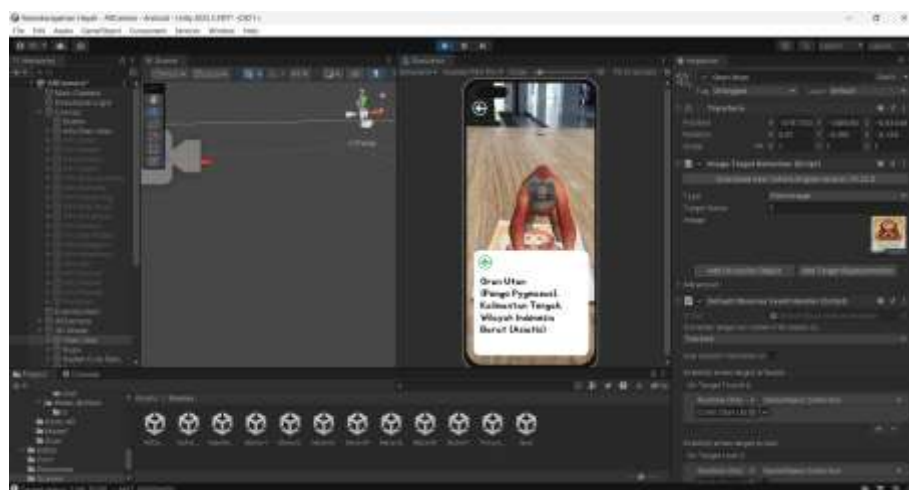
Gambar 4.9 Pengembangan tampilan menu AR Camera

Pada tombol menutup panduan AR akan menggunakan fungsi GameObject setActive yang berguna untuk mematikan panel panduan. Fitur on target dan status target *tracked* pada gambar 4.10 menampilkan tombol info dan objek 3D model ketika kamera diarahkan ke *marker* gambar, dan akan menghilang saat kamera tidak mengarah ke *marker* gambar.



Gambar 4.10 Tampilan panel info

Tombol info apabila dipilih maka akan menampilkan panel info hewan yang berhasil di-*scan*. Panel ini berisikan informasi mengenai hewan sesuai dengan *marker* gambar yang di-*scan* dan tombol untuk menutup panel info seperti gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan panel informasi hewan

4.1.5 Menu Quiz

Gambar 4.12 merupakan proses pengembangan menu quiz dalam aplikasi media pembelajaran. Menu ini terdapat tombol kembali ke menu utama dan tombol quiz.



Gambar 4.12 Pengembangan tampilan menu quiz

Pada tahap ini dilakukannya pengkodean script untuk menghubungkan gambar soal dan tombol soal dengan database soal. Tabel 4.2 merupakan contoh script untuk menghubungkan gambar dan tombol soal dengan database soal, sedangkan tabel 4.3 berisikan contoh script untuk memuat database soal. Tombol kembali memakai fungsi `ChangeScene` yang mengatur arah ke mana scene akan berganti.

Tabel 4.2 *Source Code Quiz.cs*

Quiz.cs
<pre>using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.UI; using TMPro; using UnityEngine.EventSystems; public class Quiz : MonoBehaviour { public Image SoalTeks;</pre>

```

public Button[] JawabanTeks;
public TMP_Text Hasil;
public TMP_Text HasilJawaban;
public int score 0;
public QuizControl ControlQuest;
int NomorSoal;
public GameObject PanelHasil;
public int[] RandomSoals;

void Start()
{
    RandomNomorSoal();
    GeneratedQuest();
}

void RandomNomorSoal()
{
    for (int i = 0; i < RandomSoals.Length; i++)
    {
        int a = RandomSoals[i];
        int b = Random.Range(0,RandomSoals.Length);
        RandomSoals[i] = RandomSoals[b];
        RandomSoals[b] = a;
    }
}

void GeneratedQuest()
{
    SoalTeks.sprite =
ControlQuest.JumlahSoal[RandomSoals[NomorSoal]].elemenSoal.soal;

    for (int i = 0; i < JawabanTeks.Length; i++)
    {
        JawabanTeks[i].GetComponentInChildren<TMP_Text>().text =
ControlQuest.JumlahSoal[RandomSoals[NomorSoal]].elemenSoal.jawaban[i];
    }
}

public void buttonJawabanSoal()
{
    TMP_Text CurrentJawaban =
EventSystem.current.currentSelectedGameObject.transform.GetChild(0).GetCo
mponent<TMP_Text>();

```

```

        if (CurrentJawaban.text ==
ControlQuest.JumlahSoal[RandomSoals[NomorSoal]].elemenSoal.jawaban[Co
ntrolQuest.JumlahSoal[RandomSoals[NomorSoal]].elemenSoal.jawabanBnr])
        {
            score++;
            Debug.Log("Benar");
            HasilJawaban.text = "Jawaban Benar";
            HasilJawaban.color = new Color32(43, 173, 110, 255);
        }

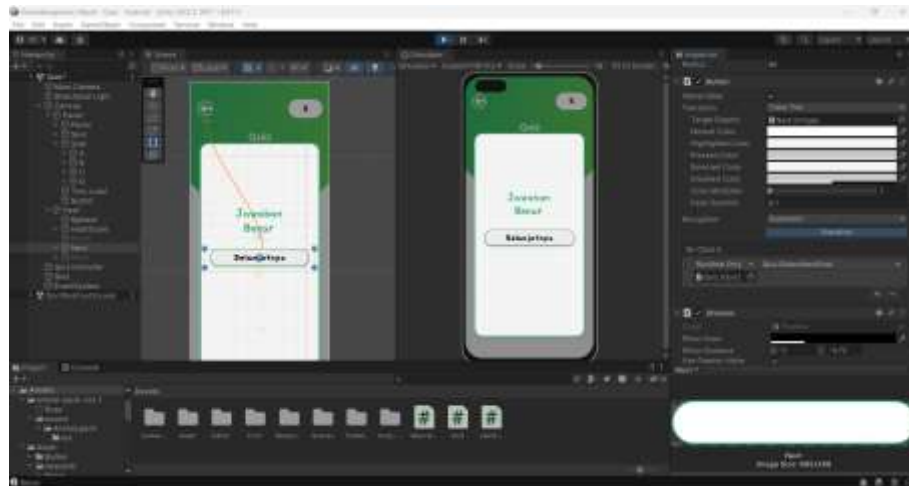
        else
        {
            Debug.Log("Salah");
            HasilJawaban.text = "Jawaban Salah";
            HasilJawaban.color = new Color32(180, 20, 20, 255);
        }
        int PersenScore = score * 100 / ControlQuest.JumlahSoal.Length;
        Hasil.text = PersenScore.ToString();
        PanelHasil.SetActive(true);
    }

    public void ButtonNextSoal()
    {
        NomorSoal++;
        if (NomorSoal == ControlQuest.JumlahSoal.Length)
        {
            HasilJawaban.text = Hasil.text;
            HasilJawaban.color = Color.black;
            PanelHasil.transform.GetChild(2).gameObject.SetActive(true);
            PanelHasil.transform.GetChild(3).gameObject.SetActive(false);
            PanelHasil.transform.GetChild(4).gameObject.SetActive(true);
        }
        else
        {
            PanelHasil.SetActive(false);
            GeneratedQuest();
        }
    }
}

```

Tabel 4.2 fungsi RandomNomorSoal akan mengacak nomor soal sehingga soal yang ditampilkan bersifat acak. Fungsi GeneratedQuest akan menampilkan soal sesuai dengan nomor soal yang telah diacak. Fungsi buttonJawabanSoal berguna untuk menentukan jawaban yang dipilih termasuk benar atau salah.

Tombol jawaban akan memakai fungsi `buttonJawabanSoal`. Fungsi `buttonJawabanSoal` saat jawaban telah dipilih maka akan menampilkan panel hasil seperti pada gambar 4.13. Nilai skor akan bertambah pada setiap soal yang berhasil dijawab benar.



Gambar 4.13 Tampilan panel hasil

Setiap tombol akan memakai fungsi `ButtonNextSoal` yang berfungsi untuk menampilkan soal berikutnya. Fungsi ini saat semua soal berhasil dijawab maka panel akan menampilkan skor akhir dan tombol selanjutnya dimatikan lalu tombol kembali ke menu ditampilkan seperti pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Tampilan hasil akhir skor

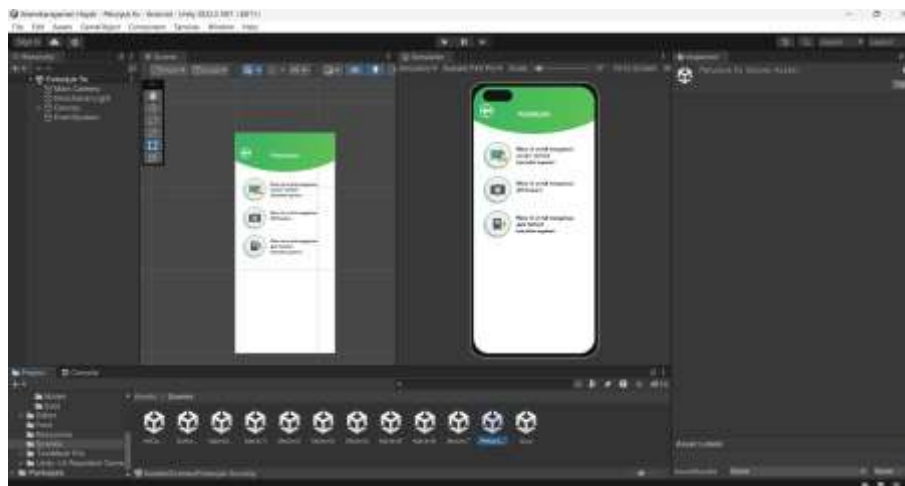
Tabel 4.3 *Source Code Quiz_Controller.cs*

Quiz_Controller.cs
<pre> using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; public class QuizControl : MonoBehaviour { [System.Serializable] public class Soal { [System.Serializable] public class ElemenSoal { public Sprite soal; public string[] jawaban; public int jawabanBnr; } public ElemenSoal elemenSoal; } public Soal[] JumlahSoal; } </pre>

Tabel 4.3 fungsi Soal untuk menyimpan seberapa banyak soal yang dibuat dan fungsi ElemenSoal untuk menyimpan data soal, jawaban soal, dan jawaban yang benar. Pada System.Serializable berguna untuk memberi tahu Unity bahwa sebuah kelas atau struktur dapat diubah menjadi format yang bisa disimpan dan dimuat nanti.

4.1.6 Menu Petunjuk Penggunaan

Gambar 4.15 merupakan proses pengembangan menu petunjuk penggunaan dalam aplikasi media pembelajaran. Menu ini hanya terdapat tombol kembali ke menu utama. Tombol ini memakai fungsi ChangeScene yang mengatur arah ke mana scene akan berganti. Menu ini berfungsi untuk menunjukkan cara penggunaan aplikasi media pembelajaran.



Gambar 4.15 Pengembangan tampilan menu petunjuk penggunaan

4.3 Testing

Tahap testing sangat penting untuk menilai mutu dan kegunaan produk multimedia sebelum dirilis. Hal ini dilakukan untuk memastikan produk bebas dari kesalahan dan sesuai dengan harapan pengguna. Minimal spesifikasi penggunaan untuk aplikasi ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Minimal Spesifikasi Sistem

Minimal Spesifikasi sistem	
Sistem operasi	Android versi 8.0+ (<i>Oreo</i>)
CPU	ARMv7 dengan Dukungan Neon (32-bit dan 64-bit) atau ARM64
API Grafik	OpenGL 3.0+ atau Vulkan
RAM	2 GB
Resolusi Layar	800x480 piksel
Kamera	Kamera belakang 5 megapiksel

Tabel 4.4 merupakan minimal spesifikasi sistem untuk menggunakan aplikasi ini. Sistem operasi yang digunakan harus minimal menggunakan *Android* versi 8.0+ (*Oreo*) dengan fabrikasi CPU ARMv7 dengan dukungan neon (32-bit dan 64-bit) atau ARM64. API Grafik yang digunakan harus mendukung OpenGL 3.0+ atau Vulkan dengan RAM minimal 2 GB. Resolusi layar yang digunakan

minimal 800x400 piksel dengan kamera belakang sebesar 5 megapiksel. Pengujian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha berfungsi untuk menguji fitur-fitur yang dalam aplikasi sudah berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian alpha ini menggunakan *smartphone* Poco X6 Pro untuk pengujiannya. Hasil dari pengujian alpha dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Alpha

No.	Test case	Type	Step	Expected result	Result	Status
1	Materi pembelajaran	Positif	Memilih menu pembelajaran	Melihat dan mengakses materi pembelajaran	Materi pembelajaran dapat diakses	Berhasil
			Melihat daftar materi pembelajaran			
			Mengakses Materi Pelajaran			
2	AR	Positif	Memilih menu AR	Melihat dan mengakses objek model 3D	Objek model 3D hewan tampil	Berhasil
			Menutup petunjuk penggunaan			
			Mengarahkan kamera ke <i>marker</i>			
			Melihat objek 3D model			

3	AR	Negatif	Memilih menu AR	Tidak dapat melihat objek 3D model	Objek model 3D hewan tidak tampil	Berhasil
			Menutup petunjuk penggunaan			
			Kamera tidak mengarah ke <i>marker</i>			
			Objek 3D model tidak tampil			
4	AR	Positif	Memilih menu AR	Melihat dan mengakses info hewan	Menu info hewan tampil dan dapat diakses	Berhasil
			Menutup petunjuk penggunaan			
			Kamera mengarah ke <i>marker</i>			
			Menu Info Tampil			
			Memilih menu info			
			Info dari hewan tampil			
5	AR	Negatif	Memilih menu AR			Berhasil

			Menutup petunjuk penggunaan	Tidak dapat melihat dan mengakses info hewan	Menu info hewan tidak tampil	
			Kamera tidak mengarah ke <i>marker</i>			
			Menu Info tidak Tampil			
6	Quiz	Positif	Memilih menu quiz	Point akan bertambah	Point skor bertambah	Berhasil
			Melihat soal quiz			
			Menjawab soal quiz dengan benar			
7	Quiz	Negatif	Memilih menu quiz	Point tidak akan bertambah	Point skor tidak bertambah	Berhasil
			Melihat soal quiz			
			Menjawab soal quiz dengan salah			
8	Quiz	Positif	Memilih menu quiz	Melihat dan mengakses hasil quiz	Hasil dari quiz dapat diakses	Berhasil
			Melihat soal quiz			
			Menjawab soal quiz			

			Memilih menu selanjutnya			
			Hasil dari quiz tampil			
9	Petunjuk penggunaan	Positif	Memilih menu petunjuk penggunaan	Melihat dan mengakses petunjuk penggunaan	Petunjuk penggunaan dapat diakses	Berhasil
			Melihat menu petunjuk penggunaan			
10	Keluar	Positif	Memilih menu keluar	Keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil
			Melihat pilihan keluar			
			Menekan tombol ya			
11	Keluar	Negatif	Memilih menu keluar	Kembali ke menu utama	Kembali ke menu utama	Berhasil

			Melihat pilihan keluar			
			Menekan tombol tidak			

Berdasarkan pada tabel 4.5 dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi telah berjalan dengan baik. Sebelum melakukan pengujian beta, pengguna harus mengikuti proses *user training*. *User training* diberikan untuk membimbing pengguna dalam memahami cara penggunaan aplikasinya. Tahap ini pengguna akan diajarkan cara menggunakan berbagai fitur yang tersedia di aplikasi. Pengujian beta akan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang diberikan kepada pengguna. Skala Likert 1-5 digunakan untuk menilai respon dari responden pada pengujian beta. Proses *user training* dan pengujian beta dilakukan langsung pada salah satu kelas 5 di SDN 003 Balikpapan Barat pada tanggal 22 Mei 2024. Hasil dari pengujian beta dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Beta

No.	Judul Deskripsi	1	2	3	4	5	Presentase
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					18	100%
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					18	100%
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?				1	17	98,8%
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					18	100%
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?				1	17	98,8%
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					18	100%

Tabel 4.6 berisikan hasil dari 18 responden siswa SDN 003 Balikpapan Barat dan presentase skor rata-rata untuk setiap pertanyaan. Pengujian beta didapatkan kesimpulan berikut:

1. Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?

Kesimpulan : Berdasarkan hasil kuisioner didapati bahwa 18 responden tersebut memilih jawaban “sangat setuju” terkait kemudahan penggunaan aplikasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden tidak menemui kendala dalam memahami cara penggunaan aplikasi.

2. Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?

Kesimpulan : Berdasarkan hasil kuisioner didapati bahwa 18 responden tersebut memilih jawaban “sangat setuju” terkait memahami tombol dan menu didalam aplikasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden tidak menemui kendala dalam memahami tombol dan menu didalam aplikasi.

3. Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?

Kesimpulan : Berdasarkan hasil kuisioner didapati 17 responden tersebut memilih jawaban “sangat setuju” dan 1 responden memilih jawaban “setuju” terkait memahami tombol dan menu didalam aplikasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden tidak menemui kendala dalam memahami tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan didalam aplikasi.

4. Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?

Kesimpulan : Berdasarkan hasil kuisioner didapati bahwa 18 responden tersebut memilih jawaban “sangat setuju” terkait memahami tombol dan menu didalam aplikasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden tidak menemui kendala dalam menggunakan fitur AR didalam aplikasi.

5. Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?

Kesimpulan : Berdasarkan hasil kuisioner didapati bahwa didapati 17 responden tersebut memilih jawaban “sangat setuju” dan 1 responden memilih jawaban “setuju” terkait memahami tombol dan menu didalam aplikasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden menilai tampilan aplikasi sudah menarik.

6. Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?

Kesimpulan : Berdasarkan hasil kuisioner didapati bahwa 18 responden tersebut memilih jawaban “sangat setuju” terkait memahami tombol dan menu didalam aplikasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini.

4.4 *Deployment*

Proses *Deployment* adalah tahapan penting dalam menerbitkan aplikasi kepada pengguna. Tujuannya adalah untuk memastikan aplikasi dan sistem yang telah dibuat siap digunakan oleh pengguna. Sebelum diluncurkan kepada publik, aplikasi harus dipastikan telah melalui semua tahap pengujian dan penyempurnaan. *Deployment* dilakukan dengan mengunggah aplikasi dengan format file *.aab ke Play Console sehingga pengguna dapat mengunduh aplikasi di Play Store.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merangkum hasil dan saran yang telah dihasilkan dari penelitian penerapan teknologi Augmented Reality pada media pembelajaran IPA berbasis Android dengan Unity di SDN 003 Balikpapan Barat.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian aplikasi media pembelajaran, beberapa kesimpulan penting berhasil ditarik seperti yang akan dijelaskan berikut.

1. Aplikasi media pembelajaran IPA yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality telah berhasil dibangun dengan Vuforia SDK dan *game engine* Unity berdasarkan metode MDLC.
2. Berdasarkan pengujian kepada user yang melibatkan 18 murid SDN 003 Balikpapan Barat pada tanggal 22 Mei 2024, didapatkan bahwa sebagian besar responden memilih jawaban “sangat setuju” pada kuisisioner aplikasi media pembelajaran IPA. Hal ini menunjukkan bahwa tampilan aplikasi media pembelajaran IPA dinilai mudah digunakan dan menarik oleh pengguna.

5.2 Saran

Berdasarkan pengembangan aplikasi media pembelajaran yang telah dilakukan menghasilkan beberapa saran, yaitu sebagai berikut :

1. Menambahkan fitur suara pada aplikasi di pengembangan selanjutnya untuk meningkatkan daya tarik aplikasi.
2. Melengkapi materi IPA lainnya pada pengembangan selanjutnya untuk memperkaya konten aplikasi.
3. Membuat aplikasi kompatibel dengan sistem operasi iOS pada pengembangan selanjutnya untuk menjangkau pengguna yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Burhanudin, A., 2017, PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY PADA MATA PELAJARAN DASAR ELEKTRONIKA DI SMK HAMONG PUTERA 2 PAKEM, Advance Access published 2017
- Enterprise, J., 2015, *Mengenal Dasar-Dasar Pemrograman Android*, Elex Media Komputindo
- Ghaniem, A. F., Anggayudha A. Rasa, Ati H. Oktora, dan Miranda Yasella, 2021, *Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial untuk SD Kelas V*
- I Kadek Mahada Putra, Ni Luh Putu Ning Septyarini Putri Astawa, dan I Putu Satwika, 2020, Media Pembelajaran berbasis Augmented Reality "PRIARMIKA," *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, Vol. Volume 4, pp 110–122
- Kurniawan, Y. I. dan Kusuma, A. F. S., 2021, APLIKASI AUGMENTED REALITY UNTUK PEMBELAJARAN SALAT BAGI SISWA SEKOLAH DASAR, Vol. 8, no. 1, pp 7–14
- Kusuma, S. D. Y., 2018, PERANCANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY PEMBELAJARAN TATA SURYA DENGAN MENGGUNAKAN MARKER BASED TRACKING, *UNIVERSITAS PAMULANG*, Vol. 33, no. 1
- Mahendra, I. B. M., 2016, IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY (AR) MENGGUNAKAN UNITY 3D DAN VUPORIA SDK; diakses pada Jurnal Ilmiah ILMU KOMPUTER Universitas Udayana
- Mia Hariyani, 2022, PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY DALAM MENGENAL PERANGKAT IOT STARTER KIT PADA KELAS X TKJ DI SMK NUSANTARA 1, Advance Access published 2022
- Mubaraq, M. R., 2018, Implementasi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Buah-buahan Berbasis Android, *IT Journal*, Vol. 6
- Mustaqim, I., 2016, PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 13, no. 2, pp 174
- Mustika, 2018, RANCANG BANGUN APLIKASI SUMSEL MUSEUM BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN METODE PENGEMBANGAN MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC), Vol. 8, no. 1
- Oktari Permata Sari, N. K., Crisnapati, P. N., Antara Kesiman, M. W., dan Sunarya, I. M. G., 2014, PENGEMBANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY BOOK PENGENALAN TATA LETAK BANGUNAN PURA GOA LAWAH DAN PURA GOA GAJA, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 11, no. 2
- Rahmawati, T. R., 2018, PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CTL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SEKOLAH DASAR PADA MATA PELAJARAN IPA, *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 2, no. 1

- Salay, R., 2019, PERBEDAAN MOTIVASI BELAJAR SISWA YANG MENDAPATKAN TEACHER CENTERED LEARNING (TCL) DENGAN STUDENT CENTERED LEARNING (SCL):
- Setiawan, M., Lumenta, A. S. M., dan Tulenan, V., 2016, Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Untuk Sekolah Dasar (Studi Kasus : SD Negeri I Bitung, Kelas VI), *E-journal Teknik Elektro dan Komputer* , Vol. 5, no. 4
- Setyawan, B., Rufii, Nf., dan Fatirul, Ach. N., 2019, AUGMENTED REALITY DALAM PEMBELAJARAN IPA BAGI SISWA SD, *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol. 7, no. 1, pp 78–90
- Sukma, L. R. G., Prayitno, S., Baidowi, B., dan Amrullah, A., 2022, Pengembangan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 13 Mataram, *PALAPA*, Vol. 10, no. 2, pp 198–216
- Wenthe, D. C. M., 2021, APLIKASI PENGENALAN OBJEK UNTUK ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY:, diakses pada <https://www.researchgate.net/publication/352587890>
- Yogi Efri Saputra, 2021, Augmented Reality (AR) Untuk Pembelajaran Struktur Dan Fungsi Tumbuhan Berbasis Android (Studi Kasus: SMP Yabri Terpadu Pekanbaru), Advance Access published 2021
- Zuliana dan Nasution, M. I. P., 2013, APLIKASI PUSAT PANGGILAN TINDAKAN KRIMINAL DI KOTA MEDAN BERBASIS ANDROID, *Jurnal IAIN Sumatera Utara Medan*, pp 2–4

LAMPIRAN A.
MARKER GAMBAR





Kakaktua

Sulawesi



Buaya

Nusa Tenggara



Ular Kobra

Nusa Tenggara



Kangguru

Papua



Kelelawar

Maluku



Burung Nuri

Papua



Kasuari

Maluku



Walabi

Papua



Biawak

Papua

LAMPIRAN B. KUISIONER

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : *Febrian Al Rabbul Kurniawan*

Kelas : *VA*

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Alira putri

Kelas : 5A

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Helik

Kelas : VA

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Shaqilla almita naifa

Kelas : VA

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : M. Abi Pengsu

Kelas : VA

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Rizma

Kelas : Vb

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?				✓	
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?				✓	
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : *Chericea Putri Diyono*

Kelas : *VA*

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Mutiolo

Kelas : 5A

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : A. Rizki

Kelas : VA

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Fauzi Akbar

Kelas : 5A

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : *Fadl*

Kelas : *IX*

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : M. PS Feni dhar mozha

Kelas : 5 A

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : AZ-Zahra Septiyasa

Kelas : 5A

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : M. Rifqi Arasyid

Kelas : V A

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Rizki

Kelas : V/4

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Farhan

Kelas : V A

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

KUESIONER RESPON SISWA SDN 03 BALIKPAPAN BARAT

Identitas Responden

Nama : Achmad Revi an syah

Kelas : VA

Kuesioner

NO	PERNYATAAN	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Seberapa mudah Anda memahami cara menggunakan aplikasi ini?					✓
2	Apakah tombol dan menu didalam aplikasi mudah dipahami?					✓
3	Seberapa jelas tampilan informasi, gambar, dan model 3D hewan dalam aplikasi ini?					✓
4	Seberapa mudah Anda menggunakan fitur AR dalam aplikasi ini?					✓
5	Seberapa menarik tampilan aplikasi ini bagi Anda?					✓
6	Apakah Anda merasa lebih tertarik belajar IPA setelah menggunakan aplikasi ini?					✓

Keterangan skor penelitian :

5 : Sangat Setuju

4 : Setuju

3 : Cukup

2 : Tidak Setuju

1 : Sangat Tidak Setuju

LAMPIRAN C. DOKUMENTASI



LAMPIRAN D. RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama Andhika Setyawan. Penulis lahir di samarinda, 7 Agustus 2000 dan merupakan anak ke 3 dari 4 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN 007 Samarinda, SMPN 002 Samarinda, dan SMAN 10 Samarinda. Penulis melanjutkan pendidikan tinggi negeri di Institut Teknologi Kalimantan dengan Program Studi Informatika pada tahun 2018. Dalam masa perkuliahan, penulis juga turut aktif dalam bidang akademik maupun non akademik. Penulis mengikuti organisasi dan berperan menjadi Staff Ahli Devisi Keprofesian Kabinet Protocol, Kepala Departemen Sosial Masyarakat Kabinet Collection, Kepala Divisi Publikasi Unit Kegiatan Mahasiswa FOLKS ITK 2020-2021 dan Kepala Divisi Publikasi Unit Kegiatan Mahasiswa FOLKS ITK 2021-2022. Penulis melaksanakan kerja praktik di Unit Pelaksana Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi, Institut Teknologi Kalimantan dengan topik Pembuatan Dokumen Software Requirements Specification (SRS) pada Sistem Informasi Akademik (SIKAD) selama 3 bulan di tahun 2021. Pada akhir tahun perkuliahan, penulis mengambil topik Tugas Akhir yang berjudul Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran IPA Berbasis Android Dengan Unity Di SDN 003 Balikpapan Barat.

Biodata Penulis

Andhika Setyawan

Samarinda, 7 Agustus 2000

Jl. Sempaja Lestari Indah VIII blok G No. 7,
Sempaja Selatan, Samarinda Utara

+62813 4811 1315

11181009@student.itk.ac.id

